

**PENGOLAHAN AIR BERKUALITAS RENDAH MENJADI AIR  
DOMESTIK NON KONSUMSI  
(Studi Kasus : Air Sungai Way Belau Kuripan - Bandar Lampung)**

**Sumiharni<sup>1</sup>,  
Gatot Eko Susilo<sup>2</sup>**

**Abstrak**

Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan untuk hajat hidup orang banyak, bahkan oleh semua makhluk hidup. Oleh karena itu, sumber daya air harus dilindungi agar tetap dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia serta makhluk hidup yang lain. Tujuan penelitian ini antara lain: mengetahui karakteristik kualitas air sungai Way Belau Kuripan berdasarkan parameter yang diuji, merakit instalasi pengolahan air sungai berkualitas rendah menjadi air domestik non konsumsi, menganalisis kinerja dan keefektifan dari instalasi pengolahan air sungai tersebut.

Dalam penelitian uji perlakuan ini menggunakan dua dosis koagulan yang berbeda. Air sungai dari Sungai Way Belau Kuripan Bandar Lampung dicampur dengan kedua dosis koagulan tersebut. Dalam pelaksanaannya terdapat tiga sampel, yaitu sampel awal sebelum perlakuan, sampel hasil perlakuan pertama, dan sampel perlakuan kedua. Ketiga sampel diuji di laboratorium UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Lampung untuk mengetahui parameter COD, pH, TSS, Amonia Nitrogen, DO dan BOD. Pada model instalasi, air sungai yang telah dicampur dengan tawas, batu kapur dan kaporit kemudian diaduk menggunakan mixer lalu sampel diendapkan selama 24 jam kemudian disaring dengan filter karbon aktif dan serat nilon.

Hasil pengujian sampel hasil perlakuan model instalasi menunjukkan hasil yang baik, terutama pada parameter COD, TSS, Amonia Nitrogen, dan DO. Hasil pengujian sampel menunjukkan kadar tawas efektif yaitu 0,50 gram/liter ditambah 0,1 gram/liter batu kapur dan 0,05 gram/liter kaporit. Kadar tersebut dapat menurunkan kadar COD, pH, TSS, Amonia Nitrogen, dan BOD serta menaikkan kadar DO masing-masing mencapai 64,59%, 23,09%, 53,29%, 51,95%, 66,79 dan 543,94%. Hasil penelitian ini telah mampu merubah air sungai Way Belau Kuripan yang berkualitas rendah menjadi air yang berkualitas lebih baik.

**Kata kunci :** Air, parameter, koagulan, instalasi, filter.

## **I. PENDAHULUAN**

Saat ini banyak sungai-sungai yang dijadikan tempat pembuangan sampah dan limbah, seperti yang terjadi di sungai Way Belau Kuripan Bandar Lampung. Sehingga saat ini kondisi air sungai Way Belau Kuripan tidak layak untuk digunakan. Sementara di musim kemarau banyak terjadi kelangkaan air bersih.

Berdasarkan hal tersebut maka penelitian mengenai pengolahan air sungai Way Belau Kuripan yang berkualitas rendah menjadi air domestik non konsumsi bagi masyarakat disekitarnya penting untuk dilakukan. Salah satunya dengan instalasi pengolahan air.

---

<sup>1,2</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung  
Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui karakteristik kualitas air sungai Way Belau Kuripan Bandar Lampung berdasarkan parameter yang diuji, untuk merakit suatu instalasi pengolahan air sungai Way Belau Kuripan yang berkualitas rendah menjadi air domestik non konsumsi, dan untuk menganalisis kinerja dan keefektifan dari instalasi pengolahan air sungai tersebut.

Batasan permasalahan dalam penelitian ini meliputi sampel air sungai yang berasal dari sungai Way Belau Kuripan, parameter yang diuji adalah DO (*Dissolved Oxygen*), BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), Amonia Nitrogen, TSS (*Total Suspended Solid*) dan pH, untuk mengubah air sungai Way Belau Kuripan yang berkualitas rendah menjadi air domestik untuk keperluan non konsumsi, dan uji laboratorium dilakukan di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Lampung.

## **II. METODOLOGI PENELITIAN**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: tangki alumunium untuk tangki pengaduk dan pengendapan, jerigen untuk air sample, filter karbon aktif dan serat nilon beserta kerangkanya, pompa air aquarium, mixer untuk pengaduk otomatis pada proses koagulasi, ember untuk manampung air bersih, Timbangan dengan ketelitian 0,1 gram untuk menimbang koagulan, botol aqua 350 dan 1600 ml untuk air bersih yang akan diuji, pipa-pipa, keran dan selang penghubung serta sambungannya.

Bahan-bahan yang digunakan adalah air baku sebagai sampel yang berasal dari air sungai Way Belau Kuripan Teluk Betung Bandar Lampung, bahan kimia untuk koagulan berupa tawas, batu kapur dan kaporit.

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah instalasi pengolahan air dengan sistem koagulasi – filtrasi sedangkan tahap kedua pengujian sampel yang dilakukan di laboratorium UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Lampung.

Prosedur penelitian ini adalah air sampel awal diambil dan langsung dianalisa di laboratorium kemudian menimbang tawas, batu kapur serta kaporit sesuai dosis sesuai variabel yang ditentukan, air sampel dari jerigen dituangkan ke dalam ember sebanyak 20 liter untuk dialir ke dalam tangki pengadukan dengan menggunakan pompa air yang kemudian dilakukan pencampuran bahan tawas, batu kapur serta kaporit dibarengi dengan pengadukan selama lima menit menggunakan mixer, selanjutnya air dialirkan melalui pipa ke dalam tangki pengendapan untuk didiamkan selama 24 jam, kemudian penyaringan menggunakan filter karbon aktif dan filetr serat nilon dan ditampung di dalam ember penampung air bersih, selanjutnya diambil sampelnya dan dianalisis di laboratorium untuk membandingkan kualitas air sebelum dan sesudah pengolahan.

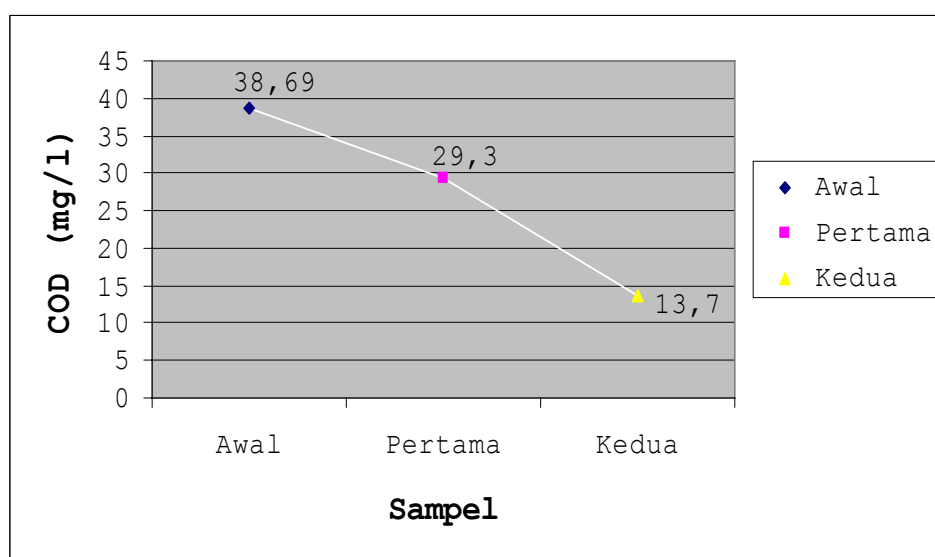
## **III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada penelitian ini dilakukan tiga kali pengujian kualitas air yaitu air dalam kondisi alami (sebelum pengolahan), data yang diperoleh akan dijadikan sebagai pembanding terhadap air yang telah ditambah bahan koagulan dengan dosis 0,15 gram/liter tawas + 0,05 gram/liter kaporit + 0,1 gram/liter batu kapur dilanjutkan dengan melalui media penyaringan filter karbon aktif dan filter serat nilon, dan air yang telah ditambah bahan koagulan dengan dosis tawas 0,50 gram/liter + 0,05 gram/liter kaporit + 0,1 gram/liter batu kapur dengan melalui media penyaringan filter karbon aktif dan filter serat nilon.

Tabel 2. Hasil pengujian kualitas air sungai

No.	Parameter	Satuan	Hasil Pengujian		
			Sampel Awal	Sampel Pertama	Sampel Kedua
1.	COD	mg/l	38,69	29,3	13,7
2.	pH	-	6,8	6,67	5,23
3.	TSS	mg/l	17,96	4	8,39
4.	AN	Mg/l	0,231	0,021	0,111
5.	DO	Mg/l	0,66	3,14	4,25
6.	BOD	Mg/l	10,6	6,73	3,52

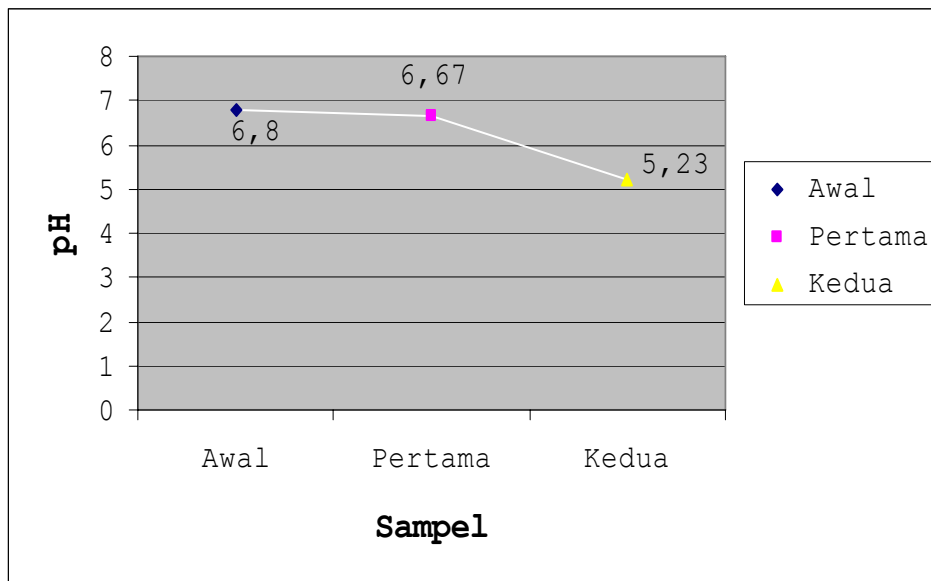
### 1. Analisis Kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*)



Gambar 1. Hubungan antara Sampel Awal, Sampel Pertama dan Sampel Kedua terhadap kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Dari gambar di atas untuk sampel pertama (setelah pengolahan) dengan nilai 29,3 mg/L masuk ke dalam kriteria mutu air kelas III. Sedangkan untuk hasil sampel akhir (sampel kedua) dengan nilai 13,7 mg/L masuk ke dalam kriteria mutu air kelas II ( $10 < \text{COD} < 25$ ). Maka dari itu penulis berpendapat, agar kadar COD dapat lebih diturunkan maka dosis kaporit perlu ditambahkan, misalnya dosis kaporit yang digunakan menjadi 0,1 gr/L.

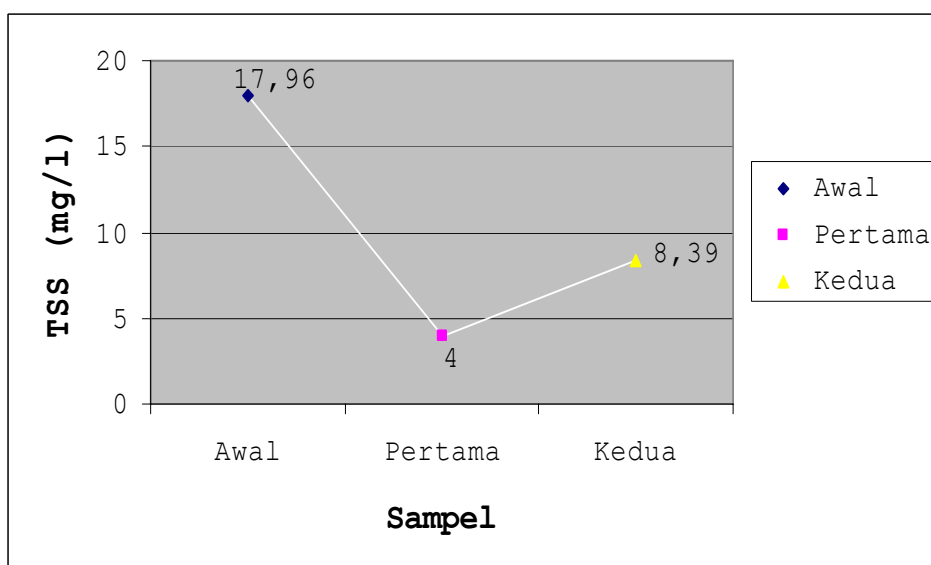
## 2. Analisis Derajat Keasaman (pH)



Gambar 2. Hubungan antara Sampel Awal, Sampel Pertama dan Sampel Kedua terhadap nilai pH

Dari gambar di atas untuk sampel pertama telah masuk ke dalam kriteria mutu air kelas I. Sementara untuk sampel kedua nilai pH yang didapat semakin menurun, sehingga hanya masuk dalam kriteria mutu air kelas IV. Hal tersebut disebabkan oleh adanya penambahan dosis tawas yang mengakibatkan air menjadi asam karena pembentukan asam sulfat dalam air. Maka dari itu penulis berpendapat untuk penggunaan tawas 0,5 gr/L, agar nilai pH dapat memenuhi standar baku mutu air domestik (kelas II) maka dosis batu kapur perlu ditambahkan, misalnya dosis batu kapur yang digunakan menjadi 0,2 gr/L.

## 3. Analisis TSS ( Total Suspended Solid )

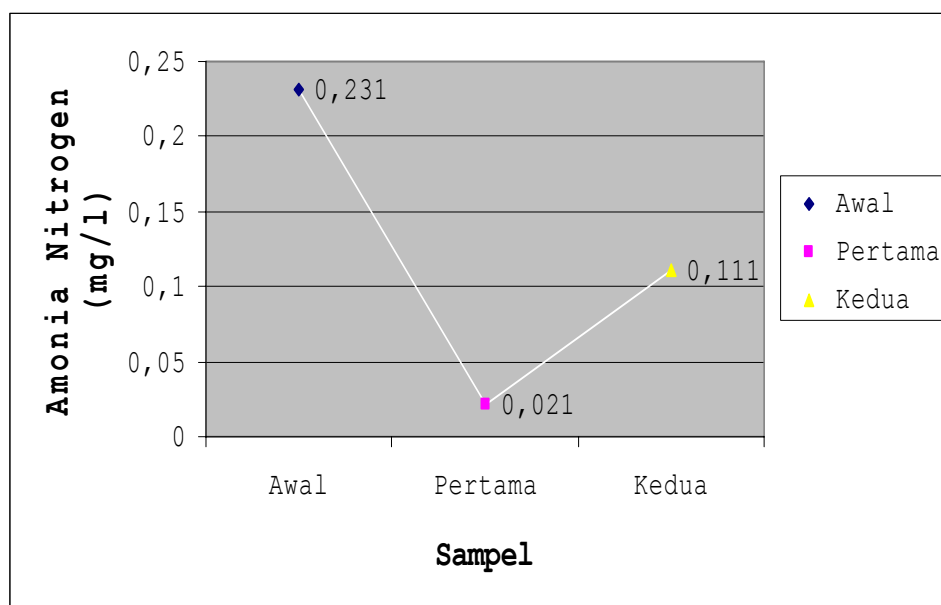


Gambar 3. Hubungan antara Sampel Awal, Sampel Pertama dan Sampel Kedua terhadap kadar TSS (Total Suspended Solid)

Dari gambar di atas untuk kadar TSS pada sampel pertama dan sampel kedua hasil pengolahan kedua-duanya telah masuk ke dalam kriteria mutu air kelas I. Pada pengujian kedua meski dosis tawas ditambah namun kadar TSS sedikit meningkat, sehingga tetap masuk ke dalam kriteria mutu air kelas I ( $TSS < 50 \text{ mg/L}$ ).

Penambahan dosis tawas yang digunakan serta waktu pengambilan sampel yang berbeda dapat menyebabkan semakin banyaknya sisa tawas halus yang ikut tersaring pada saat penyaringan sampel, sehingga menambah zat tersuspensi dalam sampel air sungai yang menyebabkan kenaikan pada hasil sampel kedua. Hal tersebut juga mengindikasikan bahwa hasil pengolahan telah mencapai titik maksimum pada sampel pertama atau pada sampel dengan dosis tawas  $0,15 \text{ gr/L}$ . Sehingga meskipun dosis tawas terus dinaikkan tetapi kadar tawas tidak akan jauh berbeda malah cenderung sedikit meningkat.

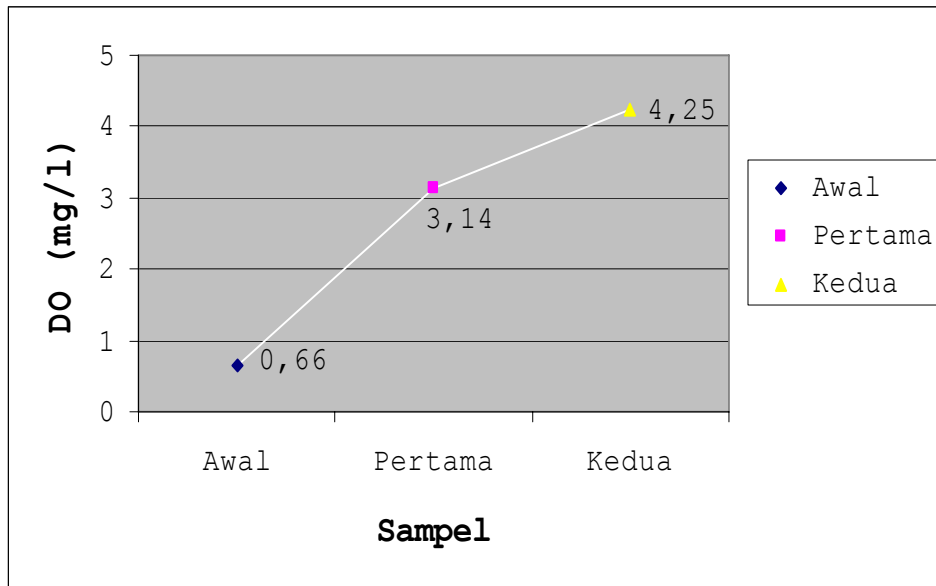
#### 4. Analisis Kadar Amonia Nitrogen (AN)



Gambar 4. Hubungan antara Sampel Awal, Sampel Pertama dan Sampel Kedua terhadap kadar AN (Amonia Nitrogen)

Dari gambar di atas untuk sampel pertama dan sampel kedua hasil pengujian, kedua-duanya telah masuk ke dalam kriteria mutu air kelas I ( $AN < 0,5 \text{ mg/L}$ ). Pada hasil sampel akhir (sampel kedua) terjadi peningkatan nilai AN seperti yang terjadi pada nilai TSS hasil pengujian. Hal tersebut juga mengindikasikan bahwa hasil pengolahan telah mencapai titik maksimum pada sampel pertama atau pada sampel dengan penggunaan dosis tawas  $0,15 \text{ gr/L}$ .

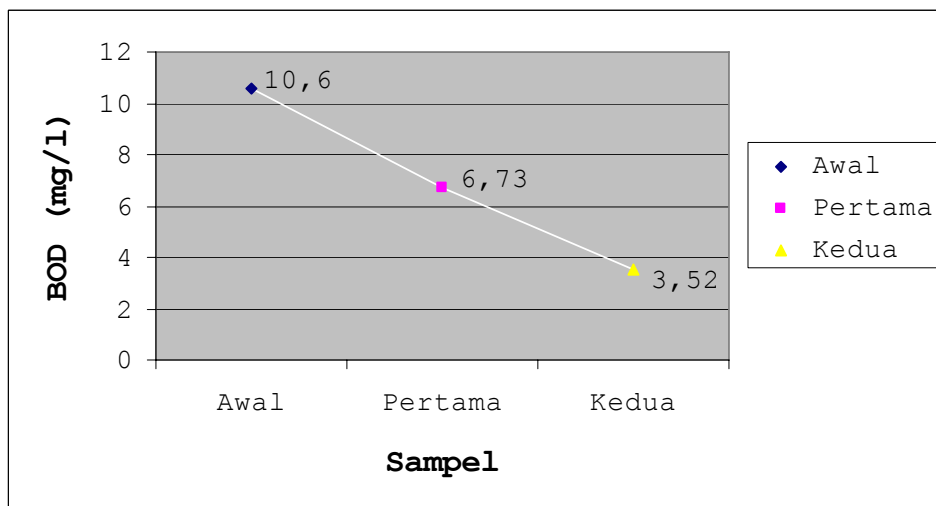
### 5. Analisis Kadar DO (*Dissolve Oxygen*)



Gambar 5. Hubungan antara Sampel Awal, Sampel Pertama dan Sampel Kedua terhadap kadar DO (*Dissolve Oxygen*)

Dari gambar di atas untuk sampel pertama masuk ke dalam kriteria mutu air kelas III. Sementara untuk sampel kedua kadar DO yang didapat semakin meningkat, sehingga telah masuk ke dalam kriteria mutu air kelas II ( $6 > \text{DO} > 4 \text{ mg/L}$ ). Maka dari itu penulis berpendapat, agar kadar DO dapat lebih dinaikkan maka perlu menambahkan waktu pengadukan.

### 6. Analisis Kadar BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)



Gambar 6. Hubungan antara Sampel Awal, Sampel Pertama dan Sampel Kedua terhadap kadar BOD

Dari gambar di atas untuk sampel pertama masuk ke dalam kriteria mutu air kelas IV. Sementara untuk sampel kedua kadar BOD yang didapat semakin menurun, sehingga telah masuk ke dalam kriteria mutu air kelas III ( $3 < \text{BOD} < 6 \text{ mg/L}$ ). Maka dari itu

penulis berpendapat, agar kadar BOD dapat lebih diturunkan maka dosis kaporit perlu ditambahkan, misalnya dosis kaporit yang digunakan menjadi 0,1 gr/L. Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar BOD yang terkandung dalam air adalah: jenis air, suhu air, derajat keasaman (pH), dan kondisi air secara keseluruhan.

Hasil yang diperoleh dengan dosis tawas 0,50 gram/liter, batu kapur 0,1 gram/liter serta kaporit 0,05 gram/liter (sampel kedua) yang dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air dapat dilihat dari tabel berikut :

Tabel 3. Perbandingan hasil sampel kedua dengan Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

NO.	PARAMETER	SATUAN	GOLONGAN BAKU MUTU AIR				HASIL UJI LABORATORIUM		KETERANGAN
			I	II	III	IV	Awal	Kedua	
1.	COD	mg/L	10	25	50	100	38,69	13,7	Memenuhi
2.	pH	-	6 sampai 9			5 sampai 9	6,8	5,23	Tidak memenuhi
3.	TSS	mg/L	50	50	400	400	17,96	8,39	Memenuhi
4.	AN	mg/L	0,5	-	-	-	0,231	0,111	Memenuhi
5.	DO	mg/L	6	4	3	0	0,66	4,25	Memenuhi
6.	BOD	mg/L	2	3	6	12	10,6	3,52	Tidak memenuhi

#### IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan perbaikan kualitas air pada keenam parameter yang ditinjau yaitu COD (*Chemical Oxygen Demand*), pH, TSS (*Total Suspended Solid*), AN (*Amonia Nitrogen*), DO (*Dissolved Oxygen*), dan BOD (*Biological Oxygen Demand*).

Berdasarkan data dan analisis penelitian, dosis yang lebih efektif adalah penggunaan dosis tawas 0,5 gr/L, dan batu kapur 0,1 gr/L, serta kaporit 0,05 gr/L. Hal tersebut didasarkan pada hasil yang diperoleh untuk parameter COD, TSS, Amonia Nitrogen dan DO yang sudah cukup untuk memenuhi kriteria baku mutu air domestik kelas II non konsumsi. Namun penulis berpendapat bahwa pada dosis tersebut penggunaan batu kapur dan kaporit perlu ditambahkan untuk menaikkan nilai pH serta untuk menurunkan nilai COD dan BOD. Dan untuk semakin meningkatkan kadar DO perlu ditambahkan waktu pengadukan.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- Budi, Setya. 2008. *Perbedaan Adsorpsi Phenol Arang Tempurung Kelapa dengan Arang Sono*.  
<http://keperawatan08.blogspot.com/2008/06/perbedaan-adsorpsi-phenol-arang.html>  
 Effendi, Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius. Yogyakarta.  
 Kurniawati, Fitri. 2008. *Penggunaan Reaksi Berthelot Untuk Analisis Renik Nitrogen Amonia Berbasis Analisis Injeksi Alir*. ITB Central Library. Bandung.  
<http://digilib.itb.ac.id/index.php>  
 Handoyo, Budi. *Geografi, Geografi Lingkungan, dan Proses Hidrologis*.  
[http://www.malang.ac.id/e-Learning/FMIPA/Budi\\_Handoyo/geografi4.htm](http://www.malang.ac.id/e-Learning/FMIPA/Budi_Handoyo/geografi4.htm)

- Hanum, Farida. 2002. *Proses Pengolahan Air Sungai Untuk Keperluan Air Minum*. Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara
- Imron, A.Tamyis Ali. 2008. *Pengukuran Coliform Fecal dengan MPN*. Universitas Brawijaya. Malang.  
<http://cyber-biology.blogspot.com/2008/11/pengukuran-coliform-fecal-dengan-mpn.html>.
- Krisna. 2006. *Kunjungan Lapangan IPAM Serpong Mahasiswa Teknik Lingkungan*. Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung. Bandung.  
<http://www.itb.ac.id/news/image/1214>
- Lin, Ang Chee. 2003. *Aplikasi Model Kualiti Air dalam Kajian Pemulihan Sungai (Kajian Kes Permodelan QUAL2E Sungai Sebulung)*. Universiti Teknologi Malaysia. Malaysia.
- Linsley, R.K. Franzini, J.B. Sasongko, D. 1986. *Teknik Sumber Daya Air*. Jilid 2. Erlangga, Jakarta.
- Bagian Pengelola Data Elektronik. 2008. *Sumber Daya Mineral (Mineral Resource)*. Pemerintah Kabupaten Malang. Malang.  
[http://www.malangkab.go.id/kabmalang/image/batu\\_kapur.jpg](http://www.malangkab.go.id/kabmalang/image/batu_kapur.jpg)
- Malik, Indok Hadi Jatmiko. 2008. *Kebutuhan Air Domestik 120 Juta Liter per Hari*. WALHI – Sumatera Selatan. Palembang.  
<http://walhi-sumsel.blogspot.com/2008/06/kebutuhan-air-domestik-120-juta-liter.html>.
- Media Indonesia Online, *Kurangnya Ketersediaan Air Bersih Akibat Pencemaran Teluk Kendari*, 22 Maret 2005.  
<http://rakyatuladawiah.blogspot.com/2008/01/kurangnya-ketersediaan-air-bersih.html>
- Merthayasa, Alit.A.A., 1986, *Tinjauan Proses Flokulasi Pneumatis Dan Penyisihan Boo Untuk Air Baku Yang Tercemar Ringan Pada Reaktor Fluidisasi Tiga-Phase*. Bandung.
- Miscellaneous Therapies. *Philippine Alternative Medicine*  
<http://www.stuartxchange.org/Tawas.jpg>
- Munviah. 2007. *Desain Instalasi dan Sistem Pengolahan Air Berkualitas Rendah menjadi Air Wudhu*. Fakultas Teknik Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Pasymi. *Perancangan Incline Tube Clarifier*. Kampus III Universitas Bung Hatta. Padang
- Ray. 2004. *Sungai Karang Mumus di Samarinda Tercemar Berat*. Kompas. Samarinda.
- Reed, B.J. 2000. *Jumlah Air Minimal yang Dibutuhkan Untuk Keperluan Rumah Tangga*. World Health Organization. Jakarta.  
<http://www.whosea.org>
- Satriajiwa. 2008. *Pretreatment Air Buangan*.  
<http://satriajiwa.blogspot.com/2008/10/pretreatment-air-buangan.html>.
- Siregar, Sakti A. 2005. *Instalasi Pengolahan Air Limbah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Tarigan, M.S dan Edward. 2003. *Kandungan Total Zat Padat Tersuspensi (Total Suspended Solid) di Perairan Raha, Sulawesi Tenggara*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.